Aus der wissenschaftlichen Abteilung des Instituts für experimentelle Krebsforschung in Heidelberg.
(Direktor: Prof. Dr. H. Sachs)

Zur Frage der Gehirnreaktionsfähigkeit von Spirochätenantisera.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

HANS GOTTLIEB

aus OFFENBURG i. B.

BASEL 1934

Aus der wissenschaftlichen Abteilung des Instituts für experimentelle Krebsforschung in Heidelberg.
(Direktor: Prof. Dr. H. Sachs)

Zur Frage der Gehirnreaktionsfähigkeit von Spirochätenantisera.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

HANS GOTTLIEB

aus OFFENBURG i. B.

BASEL 1934

Von der medizinischen Fakultät der Universität Basel genehmigt auf Antrag von Herrn Prof. Dr. Robert Doerr.

Tag der Promotion: 10. März 1934.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die vorliegende Dissertation erschien gleichzeitig in der Zeitschrift für Immunitätsforschung. Bd. 80. 1933. Heft 3/4, herausgegeben von H. Sachs und P. Uhlenhuth. Verlag von Gustav Fischer in Jena.

MEINEN ELTERN.

Nicht einzeln im Buchhandel. *Ueberreicht vom Verfasser.*

Abdruck aus der

Zeitschrift für Immunitätsforschung. Bd. 80. 1933. Heft 3/4

herausgegeben von

H. Sachs (Heidelberg) **P. Uhlenhuth** (Freiburg i. Br.)

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Nachdruck verboten.

[Aus der wissenschaftlichen Abteilung des Instituts für experimentelle Krebsforschung in Heidelberg (Direktor: Prof. Dr. H. Sachs).]

Zur Frage der Gehirnreaktionsfähigkeit von Spirochätenantisera.

Von **Hans Gottlieb.**

(Eingegangen bei der Redaktion am 15. Juni 1933.)

In einer an anderer Stelle erscheinenden Arbeit ist die von Witebsky[1]) beschriebene Rezeptorengemeinschaft zwischen Spirochäten und Gehirn einer näheren Analyse unterzogen worden[2]). Es gelang, in einer Reihe der von Kaninchen gewonnenen Spirochätenantisera, wenn auch nicht in allen, eine Hirnantikörperquote nachzuweisen. Vor allem zeigten Bindungsversuche die zwischen Hirn und Spirochäten vorhandene weitgehende Rezeptorengemeinschaft, indem nicht nur Spirochätenantisera, sondern auch Hirnantisera durch Vorbehandlung mit Spirochätensuspensionen ihres Antikörpergehalts beraubt wurden.

Die im folgenden mitzuteilenden Versuche stellen eine Erweiterung der erwähnten Befunde dar.

Zunächst handelte es sich darum, zu erproben, ob das Uebergreifen der Spirochätenantisera auch feststellbar ist, wenn an Stelle von alkoholischen Hirnextrakten die aus Hirn und anderem Material hergestellten Lezithinfraktionen herangezogen werden. Das aus Rinderhirn hergestellte Lezithin reagiert, wie durch frühere Versuche bereits bekannt war, ebenso wie der Hirnextrakt organspezifisch mit Hirnantisera. Es erschien daher nicht ohne Interesse zu prüfen, ob diese organspezifische Reaktionsfähigkeit des Hirnlezithins auch gegenüber solchen Spirochätenantisera zum Ausdruck kommt, die über eine Hirnantikörperquote verfügen. Der folgende Versuch, der 4 verschiedene Spirochätenantisera umfaßt, soll darüber Auskunft geben. Dabei wurde zunächst der Gehalt der Antisera an Hirnantikörpern geprüft.

---

1) E. Witesbky, Münch. med. Wochenschr., 1927, S. 1914; Zeitschr. f. Immunitätsf., Bd. 62, 1929, S. 35.

2) H. Sachs, E. Witebsky und H. Gottlieb (im Druck).

Steigende Verdünnungen (Volumen 0,1 ccm)

I. 2fach verdünnter Spirochätensuspension[1]),

II. 6fach fraktioniert verdünnten alkoholischen Rinderhirnextraktes wurden unter Zusatz von je 0,1 ccm 15fach verdünnten Meerschweinchenserums mit je 0,1 ccm 10fach verdünnten Spirochätenantiserums,

a) von Kaninchen 8165
b) „ „ 8166
c) „ „ 8167
d) „ „ 8168

eine Stunde im Brutschrank digeriert. Darauf erfolgte Zusatz von je 0,2 ccm eines gleichteiligen Gemisches von Hammelblutaufschwemmung und Ambozeptorverdünnung.

Die eingetretene Hämolyse zeigt Tabelle I[2]).

Tabelle I.

Antigen-verdünnungen (0,1 ccm)	Hämolyse von Hammelblut durch Ambozeptor und Komplement nach dessen Vorbehandlung mit Spirochätensuspension bzw. Hirnextrakt und Spirochäten-Antiserum			
	a Kan. 8165	b Kan. 8166	c Kan. 8167	d Kan. 8168
	I. Spirochätensuspension			
1:1	0	0	0	0
1:2	Sp	0	0	0
1:4	w	w	st	Sp
1:8	k	k	k	fk
1:16	k	k	k	k
	II. Rinderhirnextrakt			
1:1	0	0	k	0
1:2	0	0	k	0
1:4	0	m	k	0
1:8	0	st	k	0
1:16	0	st	k	0
1:32	0	st	k	0
1:64	w	k	k	fk
∞	k	k	k	k

Wie die Tabelle zeigt, enthalten von den 4 Antisera zwei eine starke Hirnantikörperquote (8165 und 8168),

1) Zur Verwendung kam die Spirochätensuspension der Sächsischen Serumwerke, Dresden.

2) Die Hämolysegrade wurden in der üblichen Weise abgeschätzt und wie folgt notiert:

k = komplette Hämolyse
fk = fast komplette Hämolyse
st = starke Hämolyse
m = mäßige „
w = wenig Hämolyse
Sp = Spur Hämolyse
Spch = Spürchen Hämolyse
0 = keine Hämolyse

bei einem dritten Spirochätenantiserum (8166) ist sie nur schwach ausgeprägt, bei dem vierten (8167) fehlt sie vollständig.

Das Verhalten der gleichen 4 Antisera gegenüber verschiedenen Lezithinen zeigt der folgende Versuch.

Als Lezithine dienten

I. Lezithin (ex ovo) Merck,
II. aus Rinderherz gewonnenes Lezithin,
III. aus Rinderhirn gewonnenes Lezithin.

Die beiden Organlezithine waren dem Institut schon früher von der I.-G. Farbenindustrie, Werk Elberfeld, in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt worden.

Steigende Verdünnungen (Volumen 0,1 ccm)

I. 6fach verdünnten 1 proz. alkoholischen Lezithins Merck
II. 6fach „ 1 „ alkoholischen Rinderherzlezithins
III. 6fach „ 1 „ Rinderhirnlezithins

wurden unter Zusatz von je 0,1 ccm 15fach verdünnten Meerschweinchenserums mit je 0,1 ccm 10fach verdünnten Spirochätenantiserums

a) von Kaninchen 8165
b) „ „ 8166
c) „ „ 8167
d) „ „ 8168

eine Stunde im Brutschrank digeriert. Darauf erfolgte Zusatz von Hammelblut und Ambozeptor .

Die eingetretene Hämolyse zeigt Tabelle II.

Wie der Versuch zeigt, kommt die dominierende Reaktionsfähigkeit der Spirochätenantisera gegenüber Hirnsubstanz auch bei Verwendung des Rinderhirnlezithins deutlich zum Ausdruck. Bemerkenswert ist dabei der in quantitativer Hinsicht vollständig erscheinende Parallelismus im Verhalten der einzelnen Antisera gegenüber Rinderhirnextrakt und Rinderhirnlezithin.

Die geringe Hemmung, die das gegenüber Rinderhirnextrakt unwirksame Antiserum (8167) gegenüber Rinderhirnlezithin aufweist, kann vernachlässigt werden, weil das Hirnlezithin in der größten herangezogenen Menge an und für sich Eigenhemmung aufwies.

Die derart erhobenen Befunde dürften daher dafür sprechen, daß es sich bei der auf Hirn übergreifenden Spirochätenantikörperquote ebenso wie bei den organspezifischen Hirnantisera um sogenannte Lipoidantikörper handelt. Von diesem Gesichtspunkte aus mußte es aber aussichtsvoll erscheinen, auch auf anderem

Tabelle II.

Lezithin-verdünnungen (0,1 ccm)	Hämolyse von Hammelblut durch Ambozeptor und Komplement nach dessen Vorbehandlung mit Lezithin und Spirochätenantiserum			
	a Kan. 8165	b Kan. 8166	c Kan. 8167	d Kan. 8168
	I. Lezithin Merck			
1:1	k	k	k	k
1:2	k	k	k	k
1:4	k	fk	k	k
1:8	k	m	k	fk
1:16	fk	w	k	m
1:32	fk	st	k	k
1:64	fk	k	k	k
1:128	fk	fk	k	k
1:256	fk	k	k	k
∞	k	k	k	k
	II. Rinderherzlezithin			
1:1	fk	w	k	fk
1:2	st	m	k	fk
1:4	k	m	k	fk
1:8	st	st	k	st
1:16	st	st	k	st
1:32	fk	k	k	k
1:64	fk	k	k	k
1:128	fk	k	k	k
1:256	k	k	k	k
	III. Rinderhirnlezithin			
1:1	0	0	m	0
1:2	0	0	fk	0
1:4	0	Spch	fk	0
1:8	0	Sp	fk	0
1:16	m	w	m	0
1:32	m	fk	fk	fk
1:64	fk	k	k	k
1:128	fk	k	k	k
1:256	k	k	k	k

Wege eine Abgrenzung der Hirnantikörper der Spirochätenantisera von den spezifischen Spirochätenantikörpern zu versuchen.

Nun liegen aus den letzten Jahren eine Reihe von Mitteilungen vor, aus denen sich vielfach eine höhere Thermolabilität der Lipoidantikörperfunktionen ergeben hat. Nachdem schon früher Sachs auf die besondere Thermolabilität der bei der Wassermannschen Reaktion wirksamen Bestandteile des Syphilitikerserums hingewiesen hat, konnten Kroó, Schulze und Zander[1]) zeigen, daß Kaninchenimmunsera, die durch Vorbehandlung mit Spirochätenauf-

1) H. Kroó, F. O. Schulze und J. Zander, Klin. Wochenschr., 1929, S. 783.

schwemmungen gewonnen waren und sowohl mit alkoholischem Spirochätenextrakt als auch mit cholesteriniertem Rinderherzextrakt reagierten, die letztere Reaktionsfähigkeit isoliert durch Erhitzen auf 63° einbüßten. Weitere Untersuchungen in gleichsinniger Richtung liegen von Sachs und Klingenstein[1]), Gaehtgens[2]), Blumenthal und Zühdi[3]) vor.

Sie haben gezeigt, daß auch im syphilitischen Blutserum eine Thermolabilität der mit Organextrakten reagierenden Antikörperquote gegenüber der Spirochätenantikörperquote besteht. Sachs und Klingenstein konnten darüber hinaus einen grundsätzlichen Unterschied in der Thermolabilität von Lipoidantikörperfunktionen einerseits, Eiweißantikörperfunktionen andererseits bei der Komplementbindung nachweisen. Wenn daher die Hirnantikörperquote im Spirochätenantiserum im Gegensatz zu dem spezifischen Spirochätenantikörperanteil zu den sogenannten Lipoidantikörpern gehören sollte, so war zu erwarten, daß es durch geeignete thermische Eingriffe gelingt, die Hirnantikörperquote isoliert zum Schwinden zu bringen. Daß dem in der Tat so ist, zeigt das folgende Versuchsbeispiel.

Steigende Verdünnungen (Volumen 0,1 ccm)

a) 6fach verdünnten Rinderherzextrakts,

b) 6fach „ Rinderhirnextrakts,

c) 2fach verdünnter Spirochätensuspension wurden unter Zusatz von je 0,1 ccm 15fach verdünnten Meerschweinchenserums mit je 0,1 ccm 10fach verdünnten Spirochätenantiserums, das

I. 30 Minuten auf 56°
II. 30 „ „ 60°
III. 30 „ „ 63°
IV. 40 „ „ 66°

erhitzt war, eine Stunde im Brutschrank digeriert. Darauf erfolgte Zusatz von Hammelblut und Ambozpetorverdünnung.

Die

α) nach 25 Minuten langem Brutschrankaufenthalt,

β) nach weiteren 12 Stunden langem Stehen bei Zimmertemperatur

eingetretene Hämolyse ist aus Tabelle III ersichtlich.

Wie der Versuch zeigt, ist die Hirnantikörperquote des Spirochätenantiserums bereits nach dem Erhitzen auf

1) H. Sachs und R. Klingenstein, Arch. f. Hyg., Bd. 103, 1930, S. 221.

2) W. Gaehtgens, Zeitschr. f. Immunitätsf., Bd. 73, 1932, S. 538.

3) G. Blumenthal, und M. Zühdi, Zentralbl. f. Bakt., I. Orig. Bd. 121, 1931, S. 85; M. Zühdi, Zeitschr. f. Immunitätsf., Bd. 68, 1930, S. 450 und 459,

Tabelle III.

Antigenverdünnungen (0,1 ccm)	Hämolyse von Hammelblut durch Ambozeptor und Komplement nach dessen Vorbehandlung mit Spirochäten-Antiserum, erhitzt auf											
	I 56° und			II 60° und			III 63° und			IV 66° und		
	a Rinderherzextrakt	b Rinderhirnextrakt	c Spirochätensuspension	a Rinderherzextrakt	b Rinderhirnextrakt	c Spirochätensuspension	a Rinderherzextrakt	b Rinderhirnextrakt	c Spirochätensuspension	a Rinderherzextrakt	b Rinderhirnextrakt	c Spirochätensuspension
	α) Ablesung nach 25 Minuten											
1:1	k	0	0	k	0	0	k	k	0	k	k	0
1:2	k	0	0	k	0	0	k	k	0	k	k	0
1:4	k	0	st	k	0	fk	k	k	fk	k	k	fk
1:8	k	0	k	k	0	k	k	k	k	k	k	k
1:16	k	Spch	k	k	w	k	k	k	k	k	k	k
1:32	k	Spch	k	k	m	k	k	k	k	k	k	k
1:64	k	fk	k	k	fk	k	k	k	k	k	k	k
1:128	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k
	β) Ablesung nach weiteren 12 Stunden											
1:1	k	Sp	0	k	w	0	k	k	0	k	k	0
1:2	k	0	0	k	w	Spch	k	k	Sp	k	k	Spch
1:4	k	0	fk	k	m	k	k	k	k	k	k	k
1:8	k	0	k	k	m	k	k	k	k	k	k	k
1:16	k	m	k	k	st	k	k	k	k	k	k	k
1:32	k	m	k	k	st	k	k	k	k	k	k	k
1:64	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k

63° vollständig geschwunden, während die Spirochätenantikörperquote selbst nach ½stündigem Erhitzen auf 66° noch annähernd unverändert erhalten geblieben ist. Die Hirnantikörperquote des Spirochätenantiserums ist also, den Erwartungen entsprechend, verhältnismäßig thermolabil im Vergleich zu der Thermostabilität der spezifischen Spirochätenantikörperquote.

Andererseits mußte man annehmen, daß der auf Spirochäten übergreifende Antikörpergehalt des Hirnantiserums zu den Lipoidantikörpern gehört und ihm daher, im Gegensatz zu den Spirochätenantikörpern des Spirochätenimmunserums, eine Thermolabilität zukommen müßte. Die Prüfung in dieser Hinsicht entsprach in der Tat, wie das folgende Versuchsbeispiel zeigt, dieser Konsequenz.

Steigende Verdünnungen (Volumen 0,1 ccm)
a) 6fach verdünnten Rinderherzextrakts,
b) 6fach verdünnten Rinderhirnextrakts,

c) 2fach verdünnter Spirochätensuspension wurden unter Zusatz von je 0,1 ccm 15fach verdünnten Meerschweinchenserums mit je 0,1 ccm

A. 10fach verdünnten Spirochätenantiserums,

B. 10fach „ Hirnantiserums eine Stunde im Brutschrank digeriert. Darauf erfolgte Zusatz von Hammelblut und Ambozeptorverdünnung. Die Antisera waren

I. 30 Minuten auf 56° erhitzt,
II. 30 „ „ 60° „
III. 30 „ „ 63° „
IV. 30 „ „ 66° „

Die nach 20 Minuten eingetretene Hämolyse ist aus Tabelle IV ersichtlich.

Tabelle IV.

Antigenverdünnungen (0,1 ccm)	Hämolyse von Hammelblut durch Ambozeptor und Komplement nach dessen Vorbehandlung mit Antiserum, erhitzt auf											
	I 56° und			II 60° und			III 63° und			IV 66° und		
	a Rinderherzextrakt	b Rinderhirnextrakt	c Spirochätensuspension	a Rinderherzextrakt	b Rinderhirnextrakt	c Spirochätensuspension	a Rinderherzextrakt	b Rinderhirnextrakt	c Spirochätensuspension	a Rinderherzextrakt	b Rinderhirnextrakt	c Spirochätensuspension
	A. Spirochätensuspensions-Antiserum											
1:1	k	sp	0	k	fk	0	k	k	0	k	k	0
1:2	k	fk	0	k	k	0	k	k	0	k	k	0
1:4	k	0	fk	k	st	m	k	k	k	k	k	k
1:8	k	0	k	k	st	k	k	k	k	k	k	k
1:16	k	st	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k
1:32	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k
	B. Hirnsuspensions-Antiserum											
1:1	k	0	0	k	0	0	k	fk	st	k	k	k
1:2	k	0	w	k	0	fk	k	st	k	k	k	k
1:4	k	0	k	k	0	fk	k	fk	k	k	k	k
1:8	k	0	k	k	0	k	k	fk	k	k	k	k
1:16	k	0	k	k	0	k	k	k	k	k	k	k
1:32	k	w	k	k	fk	k	k	k	k	k	k	k
1:64	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k

Teil A des Versuchs bestätigt die Tatsache, daß das Spirochätenantiserum durch Erhitzen auf 60°—63° das Reaktionsvermögen gegenüber Hirnextrakt verliert, während die Reaktionsfähigkeit mit Spirochätensuspension noch nach dem Erhitzen auf 66° erhalten geblieben ist. Im Gegensatz dazu zeigt das Hirnantiserum beim Erhitzen einen übereinstimmenden

Schwund des Komplementbindungsvermögens gegenüber Hirnextrakt und Spirochätensuspension. Die Spirochätenantikörperquote des Hirnantiserums unterscheidet sich also durch ihre Thermolabilität von der Spirochätenantikörperquote des Spirochätenantiserums. Im letzteren Falle dürfte es sich daher augenscheinlich um Eiweißantikörper handeln, während im ersteren Lipoidantikörper vorliegen. Es ergibt sich daher auch hieraus, daß die gemeinschaftliche Reaktionsfähigkeit von Hirn und Spirochäten durch das Vorhandensein von übereinstimmenden Lipoidantigenstrukturen bedingt ist, während den Spirochäten daneben noch ein besonderes, nur für sie spezifisches Antigen, wahrscheinlich eiweißartiger Natur, zukommt.

Im gleichen Sinne sprechen weitere Versuche, in denen neben dem Kaninchen auch Meerschweinchen als Antikörperspender für die Spirochätenimmunisierung herangezogen wurden. Während es, wie bekannt, sehr leicht gelingt, durch Vorbehandlung von Kaninchen mit Hirnsuspensionen hirnspezifische Antisera zu erhalten, ist die Erzeugung dieser Antisera beim Meerschweinchen bisher nicht gelungen. Es entspricht das der allgemeinen Erfahrung, daß Meerschweinchen überhaupt zur Gewinnung sogenannter Lipoidantikörper wenig geeignet sind. Unter diesen Umständen mußte es wahrscheinlich erscheinen, daß bei der Immunsierung von Meerschweinchen mit Spirochätensuspensionen reine Spirochätenantikörper erhalten werden.

Zu diesem Zwecke wurden Meerschweinchen in dreitägigen Intervallen mit je 2 ccm der Spirochätensuspension (Sächsische Serumwerke, Dresden) vorbehandelt. Nach 7 Injektionen waren noch kaum Antikörper im Serum nachzuweisen; nach 11 Injektionen wurden die Sera gewonnen.

Das Ergebnis der Prüfung auf Antikörpergehalt zeigt das folgende Versuchsbeispiel.

Absteigende Mengen (Volumen 0,25 ccm) 5fach verdünnten Spirochäten-Antiserums (gewonnen durch Vorbehandlung von Meerschweinchen mit Spirochätensuspension)

I. Antiserum No. 6,
II. „ No. 7

wurden unter Zusatz von je 0,25 ccm 20fach verdünnten Meerschweinchenserums mit je 0,25 ccm

a) 6fach fraktioniert verdünnten cholesterinierten Rinderherzextrakts,
b) 6fach „ „ Rindernierenextrakts,
c) 6fach „ „ Rinderhirnextrakts,
d) 2,5fach verdünnter Spirochätensuspension

eine Stunde im Brutschrank digeriert. Darauf erfolgte Zusatz von je 0,5 ccm eines gleichteiligen Gemisches von Hammelblutaufschwemmung und Ambozeptorverdünnung.

Die eingetretene Hämolyse zeigt Tabelle V.

Tabelle V.

5fach verdünntes Antiserum ccm	Hämolyse von Hammelblut durch Ambozeptor und Komplement nach dessen Vorbehandlung mit Spirochätenantiserum (Meerschweinchen) und			
	a Rinderherzextrakt	b Rindernierenextrakt	c Rinderhirnextrakt	d Spirochätensuspension
	I. Spirochätenantiserum No. 6			
0,25	k	k	k	0
0,15	k	k	k	0
0,1	k	k	k	0
0,05	k	k	k	0
0,03	k	k	k	0
0,02	k	k	k	0
0,01	k	k	k	0
0,006	k	k	k	0
0,004	k	k	k	k
	II. Spirochätenantiserum No. 7			
0,25	k	k	k	0
0,15	k	k	k	0
0,1	k	k	k	0
0,05	k	k	k	0
0,03	k	k	k	0
0,02	k	k	k	0
0,01	k	k	k	0
0,006	k	k	k	w
0,004	k	k	k	k

Beide Meerschweinchen-Antisera enthalten also einen erheblichen Vorrat von Spirochätenantikörpern, während die alkoholischen Organextrakte sich vollkommen negativ verhalten. Es ist demnach gelungen, vom Meerschweinchen stark wirksame Spirochätenantisera zu gewinnen, ohne daß sie — im Gegensatz zu dem Verhalten der vom Kaninchen gewonnenen Spirochätenantisera — auf Organextrakte, insbesondere auch auf Rinderhirnextrakt irgendwie übergreifen.

Beim Vergleich der vom Kaninchen und vom Meerschweinchen gewonnenen Spirochätenantisera ergaben sich daher wesentliche Unterschiede, wie das folgende Versuchsbeispiel zeigt, zu dem ein Kaninchenspirochätenantiserum diente, das sowohl auf Rinderhirnextrakt als auch auf die zur Wassermannschen Reaktion dienenden Extrakte stark übergriff.

Steigende Verdünnungen (Volumen 0,1 ccm) 5fach verdünnten Spirochätenantiserums

I. vom Kaninchen gewonnen,
II. „ Meerschweinchen gewonnen

wurden unter Zusatz von je 0,1 ccm 15fach verdünnten Meerschweinchenserums mit je 0,1 ccm

a) 6fach verdünnten cholesterinierten Rinderherzextrakts,
b) 6fach „ Rinderhirnextrakts,
c) 2,5fach verdünnter Spirochätensuspension

eine Stunde im Brutschrank digeriert. Darauf erfolgte Zusatz von je 0,2 ccm eines gleichteiligen Gemisches von Hammelblutaufschwemmung und Ambozeptorverdünnung.

Die nach 30 Minuten eingetretene Hämolyse zeigt Tabelle VI.

Tabelle VI.

Antiserumverdünnungen (0,1 ccm)	Hämolyse von Hammelblut durch Ambozeptor und Komplement nach dessen Vorbehandlung mit Spirochätenantiserum					
	I vom Kaninchen gewonnen und			II vom Meerchw. gewonnen und		
	a Rinderherzextrakt	b Rinderhirnextrakt	c Spirochätensuspension	a Rinderherzextrakt	b Rinderhirnextrakt	c Spirochätensuspension
1:1	0	0	0	k	k	0
1:2	0	0	0	k	k	0
1:4	0	0	0	k	k	0
1:8	m	0	0	k	k	0
1:16	st	st	0	k	k	0
1:32	k	k	0	k	k	0
1:64	k	k	Sp	k	k	Sp
1:128	k	k	w	k	k	m
∞	k	k	k	k	k	k

Obwohl das vom Meerschweinchen gewonnene Spirochätenantiserum gegenüber Spirochätensuspension etwa gleich stark wirkt wie das vom Kaninchen erhaltene, kommt der Unterschied in der Reaktionsfähigkeit gegenüber den Organextrakten sehr deutlich zum Ausdruck. Es ergibt sich, daß die vom Meerschweinchen gewonnenen Spirochätenantisera augenscheinlich keine Lipoidantikörper enthalten. Es fehlt ihnen auch die mit Gehirnsubstanz reagierende Antikörperquote. Da es allerdings auch Kaninchenspirochätenantisera gibt, in denen die Hirnantikörperquote nicht nachweisbar ist, bleibt die Frage zu erörtern, ob die Unterschiede im Verhalten der

vom Kaninchen und Meerschweinchen gewonnenen Antisera zufälliger Natur sind. In den Rahmen der gesamten Befunde würde sich freilich die Annahme zwanglos einfügen, daß hier ein grundlegender Unterschied vorliegt, in dem Sinne, daß eine immunbiologische Reaktionsfähigkeit des Meerschweinchens auf die Einführung von Spirochätensuspension in bezug auf die Bildung von Hirnlipoidantikörpern nicht besteht. Zur sicheren Begründung einer derartigen Gesetzmäßigkeit werden aber noch weitere umfassende Untersuchungen erforderlich sein.

Zusammenfassung.

1) Von Kaninchen gewonnene Spirochätenantisera ergaben häufig, wenn auch nicht immer, Komplementbindung mit Hirnextrakten. In entsprechender Weise reagierten die Spirochätenantisera auch mit einer aus Rinderhirn gewonnenen Lezithinfraktion, während sie mit Eierlezithin und einem aus Rinderherz gewonnenen Lezithin nicht oder kaum Komplementbindung ergaben.

2) Die mit Hirnextrakten reagierenden Antikörperquoten der Spirochätenantisera erwiesen sich im Gegensatz zu der Reaktionsfähigkeit gegenüber der homologen Spirochätensuspension als verhältnismäßig thermolabil.

3) Im Gegensatz zu dem Verhalten der Spirochätenantisera kommt den Antikörperfunktionen des Hirnantiserums eine übereinstimmende Thermolabilität gegenüber Hirnextrakt und Spirochätensuspension zu.

4) Vom Meerschweinchen gewonnene Spirochätenantisera ergaben lediglich mit Spirochätensuspension Komplementbindung, im Gegensatz zu dem Verhalten der vom Kaninchen gewonnenen Spirochätenantisera, die auf Hirnextrakte und auch auf cholesterinierte Herzextrakte übergriffen.

5) Die erhobenen Befunde sprechen in dem Sinne, daß es sich bei der dem Gehirn und den Spirochäten gemeinschaftlich zukommenden Rezeptorquote um lipoidartige Komponenten handelt, während den Spirochäten daneben ein eigenes Antigen, wahrscheinlich eiweißartiger Natur, zukommt.